

新遠心力載荷装置の振動特性 Dynamic Characteristics of the New Geotechnical Centrifuge at DPRI

○富阪和秀・井合進・飛田哲男

○Kazuhide TOMISAKA, Susumu IAI, Tetsuo TOBITA

The geotechnical centrifuge at the Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University was renewed last year. The main purpose of the renewal was stiffness enhancement of the main frame of the device. There was a problem that the main frame of the old geotechnical centrifuge entered into resonance with the vibration when dynamic centrifuge tests were performed using the shaking table. The resonance frequency when the resonance happened was an obstruction of dynamic tests with about 40Hz. In the present study, the dynamic characteristics of the new geotechnical centrifuge were clarified by measuring the vibration when dynamic centrifuge tests were. The results show that the resonance frequency of the device become a high frequency compared with the previous one. In addition, a shaking table has been renewed slip rings and measurement system and the work space in pit has been expanded.

1. はじめに

京都大学防災研究所の遠心力載荷装置は、設置から約23年が経過している。この間、5年毎に装置のオーバーホールを行い、動的試験用振動台の更新、無線通信を利用した多チャンネルの計測システムなど設備の更新を行ってきた。しかし、振動台が発生させる振動が装置本体のアームやプラットフォームと振動数40~50Hz付近で共振することがわかり、今後の研究発展への阻害要因となっていた。また、スリップリングの老朽化に起因して配電不良が起り、油圧ポンプの作動不良を引き起こすなど実験者への安全面に関わる問題も発生していた。遠心力載荷装置が納められているピット内も作業空間が非常に狭いなど作業空間の改善についても課題としていた。そこで以下の項目を主な目的として改修工事が行われた：①剛性向上による装置本体の固有振動数の改善 ②スリップリングの更新 ③振動台の更新 ④計測装置の更新 ⑤ピット内作業環境の改善 ⑥ピット内入口の新設 ⑦建物施設の補修

2. 新遠心力載荷装置の振動特性

装置本体の剛性改善による振動特性の変化を確認するために、装置各所に加速度計を設置し、動的実験における振動を計測し、振動特性を明らかにした。装置上に設置した加速度計は以下に示す6カ所である：①プラットフォーム ②振動台 ③

アームの先端 ④プラットフォームとアームの接続部付近 ⑤プラットフォームと回転軸の中間点 ⑥回転軸付近

加振条件は遠心場50Gにおいて、入力振動数25, 40, 50Hz, 振幅0.5, 1, 2, 3mm, 1, 10波の正弦波をそれぞれ入力して行った。計測された加速度から振幅スペクトルを算出し旧装置の結果と比較した。図1は入力振動数25Hz, 振幅2mm, 波数1(パルス波)で加振した場合でのプラットフォームに設置した加速度計で計測された結果の比較である。結果を比較すると、新装置の方が旧装置よりも共振振動数が高周波域に遷移しているのが分かる。

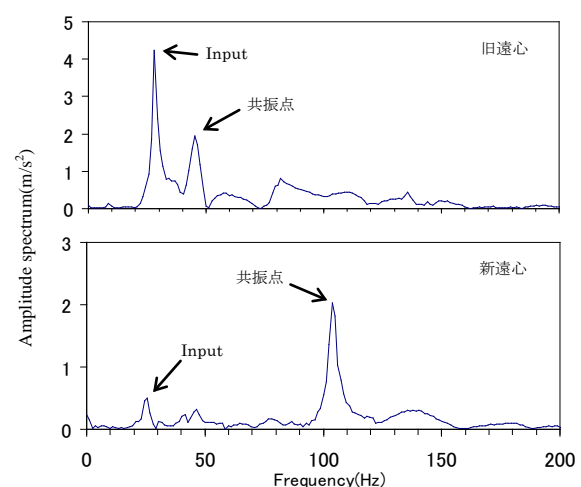


図1 新旧遠心力載荷装置の振動特性比較
：プラットフォーム
：振動数25Hz, 振幅2mm, パルス波